

リモート授業を効果的に進めるための要件の分析

山田 覚¹・野嶋佐由美¹・前山 智²

(2002年11月1日受付, 2003年1月25日受理)

An Analysis of Design Factors for Effective Distance Learning

Satoru YAMADA¹, Sayumi NOJIMA¹, Satoshi MAEYAMA²

(Received : November 1, 2002. Accepted : January 25, 2003)

要旨

情報機器を活用した遠隔地教育として、テレビ会議システムによるリモート授業が挙げられる。本学の大学院では、中村市にサテライト教室を有しており、テレビ会議システムを利用して遠隔地の有職者にも大学院教育の機会を提供することが可能となった。平成11年度には、テレビ会議システムを活用するための運用の検討が行われ、調査および実験を通してテレビ会議システムを利用したリモート授業を効果的に進めるための考慮点および要件が把握・整理された。それらの結果を基に、テレビ会議システムを利用したリモート授業の運用ガイドが示された。

キーワード：リモート授業, TV会議システム, 運用ガイドライン

Abstract

A remote class by the Television Meeting System is presented as the distance learning using information devices. A satellite room was held on Nakamura-city and graduate students who worked and lived in Hata area could study some classes of graduate school. Some design factors for effective remote class were analyzed through some researches and examinations to discuss the use of the Television Meeting System. The guideline of a remote class by the Television Meeting System was proposed based on the results.

Key word : Distance Learning, TV Meeting System, Guideline

1. 高知女子大学看護学部看護学科 Department of Nursing, Faculty of Nursing, Kochi Women's University
 2. 高知女子大学社会福祉学部社会福祉学科 Department of Social Welfare, Faculty of Social Welfare, Kochi Women's University

I. はじめに

高知県は首都圏からの物理的距離を縮めるために、情報化を推進して来た。教育の現場も同様に、義務教育でのパソコン授業や、その中で行われるインターネットを用いた情報検索など、積極的に情報化が進められている。

しかしながら、これらは情報を受け取るばかりの一方向の情報化に過ぎず、本来情報はコミュニケーションという相互情報交換により、一層その情報の価値が高められる¹⁾。即ち研究／教育機関の役割として、大学は積極的に情報を発信し、且つ交換して情報の価値を高め、それを共有し研究活動や教育に活用して行かなければならないと考えられる。

具体的に情報機器を活用した教育として、テレビ会議システムを利用したリモート授業が挙げられる。平成13年にスタートした教育特例第14条を適用した本学の大学院では、中村市にサテライト教室を有しており、テレビ会議システムを利用して遠隔地の有職者にも大学院教育の機会を提供することが可能となった。これに先駆けて平成11年度から、テレビ会議システムを活用するための運用の検討が行われた。

本報告では、テレビ会議システムを利用したリモート授業を効果的に進めるために、高知女子大学と他大学、あるいは他施設をテレビ会議システムにより実験的に繋げ、考慮する点などの運用要因／要件を把握・整理するとともに、テレビ会議システムを利用したリモート授業の運用ガイドラインを示すことを目的とする。

II. 調査・研究方法

本報告では以下の三つの方法により、テレビ会議システムを用いた授業において、考慮する点などの運用要因／要件を把握・整理した。

- ・テレビ会議システムを用いて授業をしている大学の状況を視察する。
- ・高知女子大学と他大学、あるいは他施設をテレビ会議システムにより実験的に繋げる。

- ・具体的にテレビ会議システムを用いて授業を行う。

1) 国内：A短期大学視察およびA短期大学との実験的接続

平成11年10月7日にA短期大学のリモート授業を視察し、運用要件を把握・整理した。また、その機会を利用し、高知女子大学と実験的接続を行い、リモート授業の運用要件を能動的に把握・整理した。

2) 海外：米国B大学との実験的接続

平成11年10月28日に米国B大学を訪問し、大学院のリモート授業を視察し、運用要件を把握・整理した。また、その機会を利用し、高知女子大学と実験的接続を行い、リモート授業の運用要件を能動的に把握・整理した。

3) 具体的な授業での実験：大学院リモート授業の試み

高知県内の大学の東京事務所のテレビ会議システムを借用し、平成11年12月20日、21日に大学院看護学研究科の非常勤講師の授業を、テレビ会議システムを用いて行い、実践的リモート授業の実験を行った。

4) 他の試みの視察：C大学視察

平成12年2月1日にC大学を訪問し、実験的にスタートしていたC大学大学院博士課程教育学研究科の状況を視察し、リモート授業の運用要件を把握・整理した。

III. 調査・実験結果（考慮点／運用要件）

1) A短期大学視察およびA短期大学との実験的接続

(1) 運用体制に関して

リモート授業を円滑に遂行するには、事務局との協力体制は不可欠であり、特に技術的サポートが必要であることがわかった。荒木らは²⁾、遠隔

講義における事務的および技術的支援は、通常の講義に比べるとかなり多く必要であることを指摘しており、また、それらがうまく機能しないと、折角の機会を逸してしまうことを指摘している。このように、リモート授業におけるサポート体制の確立が、リモート授業を成功させる一つの鍵と考えられる。また、調査した短期大学では、社会人を対象としたリモート授業をしているが、授業の効率性を考慮すると、在学生に対する授業時間と遠隔地の勤務時間との調整が必要である。尚、具体的に授業を展開し、単位を与えて行く場合には、受講料の徴収方法と単位認定の方法を詰めなければならない。

(2) 授業に関して

テレビ会議システムを用いて授業を展開すると、慣れていない学生は戸惑い、授業への集中度も損なわれて来る。そこで、通常の授業となるべく同様の状態にするため、カメラでは講師と黒板を写し、授業としての形を整える必要がある。教室と遠隔地との話し合いの時には、双方を写して相互にやりとりできる環境を実現する必要がある。社会人を含めたリモート授業の場合、実際の経験の違いから、教室の学生と遠隔地の社会人との話し合いがうまく行かないこともあるが、学生にとっては実践者と一緒に授業を受けているため、受講態度がまじめになる効果があることがわかった。また、多人数の授業になると私語が多くなり、リモート授業の場合それを指摘する教員がその場にはいないこともあるので、学生全員に目が配れる大学院のような小人数の授業、あるいはゼミ形式の授業にリモート授業は有効であることが確認された。

(3) 機械設備に関して

本学池キャンパスの大講義室のような画面とカメラが至近に設置されているシステムの場合、教員の顔のライティングとディスプレイの斜光とのバランスが悪く、画面が見難くなる可能性がある。

画面のコントラストを保つため、必要があれば教員にスポットライトを当てるような工夫が必要である。

特に大規模な授業の場合、前述の通り学生の私語が増加する可能性があるため、学生用のマイクはOn/Off機能を設け、必要がある時に音声を拾えるようにする。また、システムが外国製品、あるいはそのOEMの場合、日本語訳が不十分なこともあり、使い勝手を悪くしている場合がある。更に、サポート体制も悪い場合があり、前述の学内の運用サポート体制の確立とともに、使い勝手やメーカーのサポート体制も考慮の上、テレビ会議システムの購入を検討する必要がある。

ISDNを用いたテレビ会議システムの場合、距離や接続形態によりコストパフォーマンスが異なってくる。多地点での接続の場合は、コスト低減を図るために通信業者のネットワークを利用する方法があるが、予め回線を予約しておかなければならないので、学内の運用サポート体制と授業の計画管理が必要となって来る。また、テレビ会議システムおよび通信回線に何かトラブルが起きた場合、相手先の状況把握および早急な復旧のために、テレビ会議システム設置教室には、連絡用外線電話を設置しておくことが必要である。

2) 米国B大学との実験的接続

ISDNの国際回線における実験的接続であったが、国内回線と同様な画質であり、ディレイもあまり気にならなかった。また、音声も国内の場合と何ら変わりなく通信することができた。国際回線の利用、すなわち海外の教員によるリモート授業も、英語力を考慮すると英文系の授業や大学院の授業として十分に成り立つと考えられた。

米国B大学では、複数の広指向性のマイクを用いており、マイクに対してあまり意識せずに話そうことができているようであった。また、この大学のシステムは、マイクに音声が入るとカメラが自動的にそのマイクの方を向く機能を備えており、カメラワークの観点から運用サポートの負担軽減

に繋がっているようである。因みに、運用サポーターは1名のエンジニアが配置されていた。尚、このシステムは、ポータブルタイプであり、他の視聴覚機器との連携はなく独立しているので、会議の参加者の一人が手元で楽に操作できる程度の操作性を有しており、大学院等の小人数のゼミ形式授業では、運用サポート無しでも、授業展開が可能であるとのことであった。

このように海外と接続する場合、先方の通信の国内事情がわかり難いため、問題が発生した場合早急な回復が難しい。従って、事前の接続テストが重要であり、かつ国内でも同様ではあるが、連絡手段のバックアップとして、電話等の他の通信手段を確保しておく必要がある。また、対象地域により、時差を考慮したプログラムの作成が必要であり、アメリカの場合約12時間の時差(昼夜逆転)を考慮し、授業時間の設定等をする必要がある。

3) 大学院リモート授業の試み(資料参照)

(1) 授業形態

本実験の授業では、10名の修士課程の学生が参加したが、学生全体で話し合ったり、意見を交換し合うことが難しい状況であった。その原因の一つとして、当大学池キャンパスの大講義室で授業が行われたことにより、学生は遠隔地にいる教員、即ちディスプレイを見ているため、全員が同一方向を向いており、会話がし難い状況にあったことが挙げられる。また、この授業における人と人との関係は、教員と学生グループの関係、個々の学生間関係、教員と個々の学生関係、と大別されるが、リモート授業では教員と学生グループの関係を優先しないと互いの遠隔地とのコミュニケーションが成立しない。この状況において、個々の学生関係で議論しようとする、そのモードに速やかに入れない状況があった。また、質問をしたい場合も同様で、教員とグループの関係の中に、教員と個々の学生関係を割り込ませる形となり、全員の共通の場に個人として入り込み難く、質問し難い状況が起きた。

(2) マイク使用

マイクを回す必要のある環境では、マイクが回るまで待たなければならないので、特に質問の場合タイミングを逃すことがあった。同様に、マイクを回す環境において発言したい場合には、発話しても教員には伝わらないので、その旨教員にジェスチャー等で伝えるばかりではなく、マイクを回してもらうために周りの受講者にも知らせる必要があり、その煩わしさや恥ずかしさ等により発言し難くなる。そのような状況で、マイク使用は非常に緊張することとなった。

このような場合、マイクが広指向性で備え付けであり、且つ自動的にスイッチが入れば、一般的な授業のように、例えば質問がある旨発話すれば、テレビ会議システムを用いない時と同様に、質問することができるようになると考えられる。

(3) 授業環境

学生が意見を言ったり、指名されたりしてズームされると、学生個人と教員との関係、即ち一对一の空間になってしまい、質問の場合答えに詰まるとその空間から逃れることができなくなり、非常に苦しい状態になる。この場合、教員はズームの効果を考慮して、フォローをしたり、保留して他に回すなどの配慮が必要である。また、運用サポーターがいる場合は、指名された学生を即ズームするのではなく、返答し始めたらズームする等の配慮が必要だと考えられる。

テレビ会議システムを用いた遠隔地とのコミュニケーションでは、普段の教室でのやり取りとは異なり、個々の姿がディスプレイへ表示され、注目される形となり、学生が前面に出る場面が多くなるため、緊張する形態であった。

(4) コミュニケーション

目立ったタイムラグがあるわけではないが、相手が遠隔地であるという意識、およびマイクを介してでないと話ができないということから、コミュニケーションの距離を感じてしまうようであ

る。それにより、コミュニケーションがギクシャクして思いが伝わらないとすることがあり、やり取りがもどかしく、効果的なコミュニケーションが成立しないこともあった。ディスタンスラーニングの特徴はその双方向性である¹⁾にもかかわらず、一方的に話して、一方的に答えが帰ってくる感じがするという指摘があった。この場合、授業形態の特性を理解し、それに対応する必要がある、教員はそれらの理解のもと、コミュニケーションの空間を共有すべく、親近感を抱かせるような喋り方や、声掛けを心掛ける必要があろう。

(5) 音

本実験授業で使用したシステムでは、エコーキャンセラーの機能が不十分であったため、学生の喋っている声が、教員のいる側から聞こえて来ることがあった。学生の声は、遠隔地と教室の2倍の距離(行って帰って来る)を伝わって来るため、タイムラグをやや感じ、自分の話しが後から追っかけて来るという環境になってしまい、非常に話づらくなったと考えられる。エコーキャンセラーの機能の充実と、互いのスピーカーのボリュームの調節、およびスピーカーとマイクとの位置関係の調節が必要である。

また、授業に直接関わらない紙のずれる音やペンを置く音がマイクに入ってしまうことがあり、そのような場合本質的でない内容の送信に対して、心理的な圧迫を受けることがある。話者の発話によりスイッチがコントロールできるマイクであれば、そのような状況は少なくなると思われるが、マイクに対する慣れや、リモート授業という形態に慣れる必要も多少あると思われる。

(6) 画像について

画面が少しぼやけており画像が悪いとの指摘があった。本実験授業では、1回線2B(128Kbps)の通信をしており、最も低い画質設定であった。本学の当該テレビ会議システムは、6Bまで情報量を多くすることができるが、通信コストも3倍

となってしまう。また、送り手側がいくら高画質を送信できても、受信者側がそれを受け取る性能を有していなければならず、受信者側の性能に依存することになる。つまり、画質は送受信両者の性能の低い方に合わせることになり、精細な画像等を送信する必要がある場合は、送信相手に4Bや6Bという設定を要求する必要がある。しかし、コスト面で問題があるので、必要な精細な資料を事前に相手先に送付しておくことは、画質に対する一つの解決方法であろう。

また、通常の授業とは異なり、テレビ会議システムによる授業の場合、学生は教員や版書、即ち画面を集中して見るが多くなるので、目が疲れることを考慮する必要がある。特に、集中講義の場合、長時間の授業になるため、注意しなければならない。

(7) 教材使用

前述の通り、教室環境は、基本的に従来の教室のようにし、授業の展開もそうすべきであるが、教員側に学生がいない場合は、版書は書画カメラの利用が有効である。その場合、自身と版書の切替のタイミングが難しい。一般的に、版書し始めると学生は黒板に視線が移動するので、書き始めのタイミングで画面を切り替えるのが適当だと思われる。教員側に学生がいる場合、殆ど通常の授業と同じ構成なので、運用サポーターのカメラワークや画面のスイッチングにより、学生の授業の流れ、あるいは内容の理解度が左右される可能性が大きい。また、追加資料等のハードコピーのやり取りができないので、極力資料を追加することはせず、用いる資料は事前に送付しておく必要がある³⁾。

4) C大学視察

教室には教員と学生3名、2ヶ所の遠隔地にはそれぞれ1名の学生が配置されている状況で授業が展開された。また、遠隔地の学生は、衛星を介して大学側の画像を受信し、テレビ電話で意見等

を送信していた。これまでの調査や実験からも明らかな通り、コミュニケーションの確保の観点から、大学院の授業形態として、遠隔授業は有効であると思われた。本授業では事前に文字を中心とした資料が配布されており、その資料を中心に講義および質疑応答、意見交換が行われ、資料の有効性がわかった。更に、技術的なノウハウを伝える必要がある授業の場合は、ハードコピーとして作成する教材を工夫し、事前にそれらを配布しておけば、遠隔授業であっても十分に授業展開ができと思われる。高精細な画像等を授業で用いる場合は、配布資料を参照しながら、送信され画面に表示された資料を共通資料として議論すれば、画像の質にあまり左右されずに授業が行えると考えられる。

ただし、多数の学生に対し資料として著作物を配信する場合は、著作権に注意を払う必要がある。特に放送形態のような開かれた送信方法の場合、著作権については慎重にならなければならない。著作権問題をクリアーする過程を考慮すると、授業規模を40名以内に抑え、テレビ会議システム等の閉じられたシステムによるリモート授業であれば、効率的およびコスト的にも有効であろう。

IV. まとめ（運用のためのガイドとして）

1) 運用体制に関して

- ・リモート授業を円滑に遂行するためには、事務局との協力は不可欠である。特に、技術的サポートが必要で、教員側に学生がいる場合、カメラワークを行う運用サポーターが不可欠である。
- ・海外とのリモート授業を行う場合、時差を考慮したプログラムの作成が必要である。アメリカの場合約12時間の時差（昼夜逆転）を考慮する。
- ・社会人を対象としたリモート授業をする場合、授業時間と遠隔地の勤務時間を調整する。
- ・相手方のカメラ、マイクやスピーカー等の機器、あるいは運用体制を十分に把握しておく。

2) 授業に関して

- ・リモート授業は、学部の大人数の授業よりは、ゼミや大学院等の小人数の授業に向いていると考えられる。
- ・教員と学生が空間を共有し難いため、なるべく教員と黒板を写して、授業としての形を整える。
- ・一般的に全体を写すカメラ画面の品質に制限があるため、資料の扱いに際しては教員は書画カメラを活用する。
- ・正確な情報伝達を確保するため、資料は事前配布とする。
- ・テレビ会議システムの制約として、教員と個々の学生とのコミュニケーションになりがちなので、学生間で意見交換をする時間を設ける。
- ・質問するタイミングが得難いので、学生が質問したいときには、マイクで質問がある旨声を掛けてもよいルールを作り、事前に教員と学生の間で確認しておく。また、教員は学生に対し質問を定期的に促す。
- ・臨場感を増すため、教室と遠隔地との話し合いの時には、双方の全体像を写して相互にやりとりさせる。
- ・余計な緊張をさせないため、ズームに関して、学生に前もって説明する。
- ・授業形態に早く慣れさせるため、音声に多少タイムラグがあることを学生に前もって説明する。
- ・学生の名前と位置がわかり難いため、座席表を作成し学生を座らせ、教員にその座席表を事前に渡しておく。
- ・著作権問題を考慮して、授業規模を40名以内に抑える。

3) 機械設備に関して

- ・画面と教員の立ち位置が近いと教員の顔が暗くなる可能性がある。その場合、教員の姿を照らすスポットライトが必要である。
- ・マイクを回す必要がないように、オートボイススイッチ付きの全指向性固定マイクを採用し、全く意識せずに音声を入力できるようにする。

- ・費用対効果の観点から、通常の授業は2 B (ISDN 1 回線) で行い、精密画像の送受信が必要な場合は、4 B (ISDN 2 回線) を使用する。
 - ・システム選定に際しては、使い勝手やサポート体制を考慮する。
 - ・コミュニケーションを妨げないため、操作パネルが画面上に出ない機種を選定する。
 - ・操作パネルが、こちら側と相手側と明確に区別・認識できる機種を選定する。
 - ・可能であれば、マイクに入力があるエリアをカメラが自動パーンする機種を選定し、運用サポーターの負荷を軽減する。
 - ・多地点の接続の場合、通信業者のネットワークを用いると安価に行える。(要予約)
 - ・テレビ会議システムに連絡用の外線電話を1台併設する。
 - ・事前の接続テストが重要である。特に、海外の場合はその重要度が高い。
- 2) 荒木雅弘, 他: 遠隔講義機器を統合的に管理するシステムの開発, 日本ディスタンスラーニング学会誌, 1(1), 28-32, 1999
 - 3) 金子篤志, 他: スマートキャンパスにおける遠隔教育の初期実験 ～多地点テレビ会議システムによるベンチャーフォーラムの開催～, 日本ディスタンスラーニング学会誌, 2(1), 8-15, 2000
 - 4) 山田覚, 他: 既存設備を用いたリモート授業の基礎的研究 ―大学における授業方法の改善を目指して―, 学長特別研究費報告書, 2000

Ⅶ. おわりに

本報告は、平成13年にスタートした教育特例第14条を適用した大学院に入学して来る遠方の有職者に、教育の機会を提供する一つ的手段としてテレビ会議システムを位置付け、授業を効果的に進めるための要件を分析し、運用のためのガイドを示したものである⁴⁾。

調査の結果、大学院等の小人数の授業に対し、テレビ会議システムの利用は有効であると考えられた。具体的に実験的授業をはじめ、これまでに幾つかの大学院の授業がテレビ会議システムを用いて行われている。しかし、未だ単発的な利用であり、遠隔地の学生の利便性を考慮し、定期的なプログラムを計画する必要があると感じており、今後の課題である。

参考文献

- 1) 石原辰太郎: ディスタンスラーニングの多様な側面, 日本ディスタンスラーニング学会誌, 1(1), 3-11, 1999

資料 大学院看護学研究科リモート授業の学生のコメント

良い点

- ・遠くにいらっしゃる先生の話を聞くことができる。
- ・ズームアップで一人の学生が移っている間に、他の学生は答えをのびのび探すことができる。
- ・初めての試みで新鮮みがある。
- ・遠くにいても緊張感がある。
- ・思った以上にやり取りができたのが驚きだった。・メリットは感じなかった。

課題

●授業形態：

- ・学生全体で話し合ったり、意見を交換し合うことが難しい。
- ・質問を聞き返したいがリモートだと聞きにくい。
- ・授業環境：ズームされると質問された学生と講師の空間になってしまい、答えられないと苦しくなる。
- ・普段の教室でのやり取りとは違う雰囲気の緊張感でしつかった。

●コミュニケーション：

- ・コミュニケーションの距離を感じる。
- ・コミュニケーションがギクシャクして思いが伝わらない。
- ・やり取りがもどかしい。
- ・一方的にはなして、一方的に帰ってくる感じがした。
- ・相互作用が最初感じられなかった。
- ・親近感を感じられなかった。
- ・相手側に伝わるのに時間差があり、やり取りしづらい。

●マイク使用：

- ・マイクが回るまで待たなければならないのでタイミングを逃すことがあった。
- ・発言したいときに発言しにくい。
- ・マイク使用は緊張する。

●音量／音質：

- ・声の反響があることが話ずらかった。
- ・紙のずれる音やペンの置く音がよく聞こえるので、心理的な圧迫を受ける。
- ・声が聞き取れないときがある。
- ・画像について：画面が少しぼやけている画像が悪い。
- ・画面を集中して見るので、非常に目が疲れた。
- ・字や絵を提示されると見えなかった。

●教材使用：

- ・ホワイトボードに書いたり、プレゼンテーションをしたりがやりにくい。
- ・資料のやり取りができない。
- ・ホワイトボードに書いてもらえないので書き取るのが大変。
- ・緊張感があった。
- ・相互作用の実感がなく疲れた。

●その他

- ・離れた場所でも授業が受けられ、新しいコミュニケーションツールになると思う。慣れて一方的でなくなると少しゆとりが出てきた。